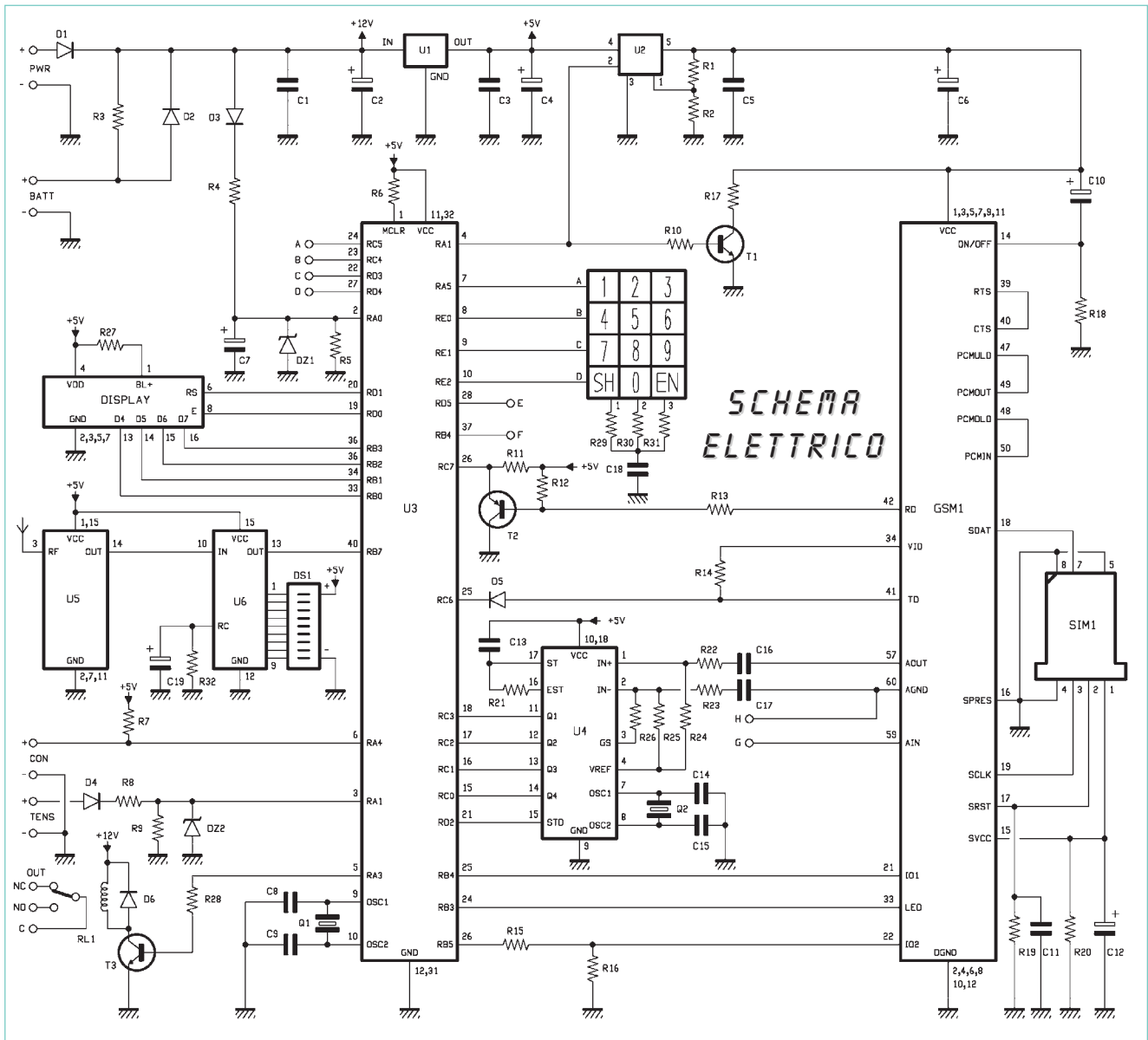


FT530

COMBINATORE TELEFONICO GSM CON SINTESI VOCALE

Il nostro combinatore GSM è sicuramente un sistema all'avanguardia, basato su un modem cellulare GM47 e su un PIC16F877 opportunamente programmato per gestire le numerose funzioni; l'apparecchio dispone di quattro ingressi d'allarme configurabili singolarmente. Nel dettaglio, un ingresso è destinato alla verifica di una tensione, un secondo ingresso al monitoraggio di un contatto, il terzo funziona via radio e l'ultimo testa la presenza della tensione d'alimentazione. La batteria tam-

pone prevista (12V/2,1 Ah) consente al dispositivo di funzionare anche in caso di black-out; per ogni ingresso è possibile registrare un messaggio vocale di durata massima di cinque secondi che sarà riprodotto in caso d'allarme mentre per ogni canale è possibile impostare un tempo di attesa tra il rilevamento di una condizione di allarme e la composizione dei numeri da avvisare: un tempo di inibizione permetterà di ignorare ulteriori condizioni di allarme. I numeri telefonici da contattare sono



Specifiche tecniche:

- Alimentazione: 12Vdc
- Assorbimento a riposo (batteria esclusa): 100 mA
- Assorbimento in chiamata (batteria esclusa): 320 mA
- Modulo GSM: GM47 Sony Ericsson
- Frequenza GSM: dual band 900/1800 MHz
- Display LCD 16 caratteri x 2 retroilluminato
- Programmazione tramite tastiera a membrana 12 tasti
- Batteria tampone: 12Vdc 2,1 Ah
- Ingressi: contatto, tensione, radio, alimentazione
- Frequenza ingresso radio: 433 MHz
- Decodifica ingresso radio: Motorola 146027
- Durata massima messaggio per ingresso: 5 secondi
- Capacità memoria per ingresso: 9 numeri (max 16 cifre per numero)
- Possibilità di impostare il numero di chiamate a buon fine (massimo 9)
- Tempo ritardo chiamata: 0÷99 minuti
- Tempo inibizione ingresso: 0÷99 minuti
- Possibilità interruzione ciclo chiamate con toni DTMF
- Possibilità attivazione relè con toni DTMF
- Portata relè uscita: 3A/125Vac 3A/30Vdc
- Dimensioni: 220 x 132 x 83 mm

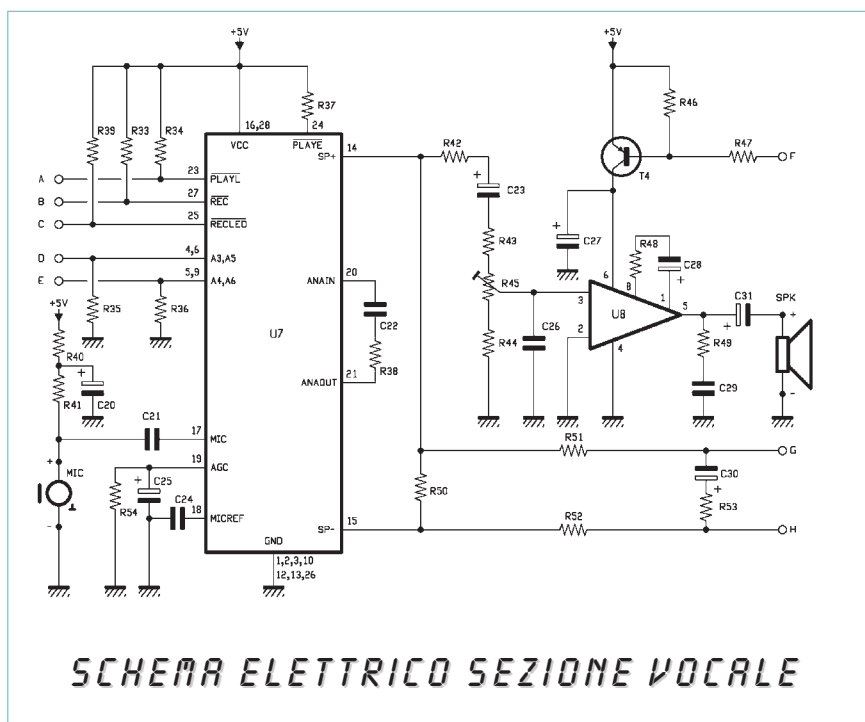
nove per ogni ingresso, impostabili direttamente attraverso la tastiera in dotazione. Un display LCD a due righe e 16 caratteri ed un ampio menu aiutano l'utente nella gestione delle diverse funzioni. Durante un allarme, l'utente chiamato può, attraverso la tastiera del

telefono, (quindi tramite dei toni DTMF), attivare un relè, dare conferma dell'avvenuta ricezione della telefonata o interrompere il ciclo di chiamate. Come anticipato qualche riga sopra, il circuito è dotato di quattro differenti ingressi d'allarme.

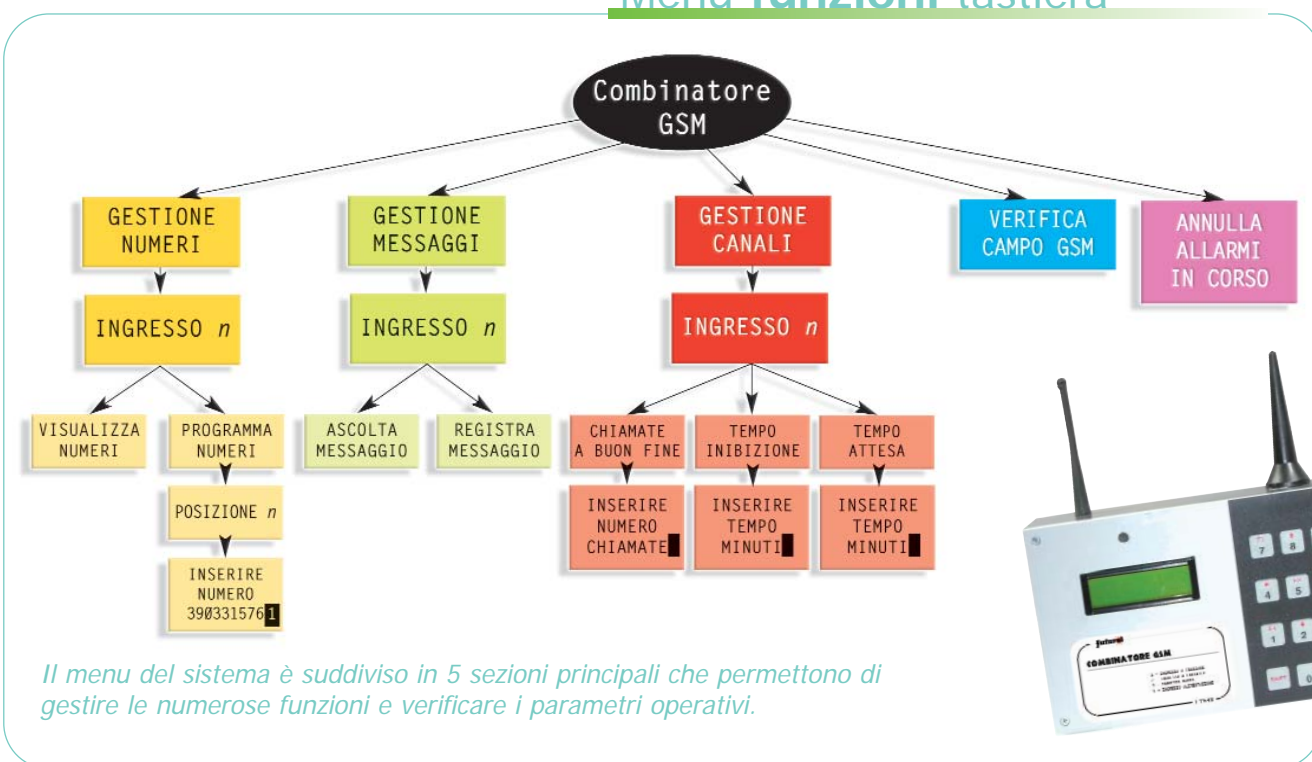
Il primo è un ingresso che testa la presenza o meno di una tensione ed è indicato per tutti quei sistemi d'allarme dove l'unica uscita disponibile è quella per una sirena a caduta di positivo. La presenza di questa tensione è verificata all'accensione ed è considerata stabile la condizione in cui si trova l'ingresso in quel momento.

Il secondo ingresso è relativo ad un contatto: anche in questo caso lo stato stabile è rilevato all'accensione ed una variazione di questa condizione è considerata condizione d'allarme. E' indicato in quei sistemi dove è presente un'uscita ausiliaria a relè.

Il terzo ingresso fa capo ad un ricevitore a 433 MHz con codifica Motorola. Quest'ingresso può essere abbinato ad un sensore ad infrarosso tipo SIR113 o ad un trasmettitore tascabile. Quest'ultima opzione può essere usata come sistema di soccorso per persone anziane, che in questo modo, possono avvertire del pericolo i familiari il cui numero è memorizzato nel combinatore. L'ultimo ingresso è dedicato al monitoraggio della tensione d'alimentazione: se, per qualsiasi motivo, questa viene a mancare, la batteria tampone garantisce il corretto funzionamento



Menu funzioni tastiera



per alcune ore e permette al sistema di effettuare le chiamate d'emergenza inviando l'apposito messaggio memorizzato per questo ingresso.

Attraverso la tastiera ed il display è possibile gestire completamente il combinatore.

Lo schema elettrico del combinatore è piuttosto complesso: non poteva essere diversamente date le numerose funzioni svolte. La sezione di alimentazione utilizza due regolatori ed un semplice sistema di carica per la batteria tampone. L'integrato U1 si occupa di fornire una tensione di alimentazione di +5V precisi necessari al funzionamento della gran parte degli stadi. Da questa tensione viene ricavata (tramite il regolatore U2, un MIC2941) il potenziale di 3,6V necessari per il corretto funzionamento del modulo GM47. Completano la sezione d'alimentazione la resistenza R3, il cui compito è quello di limitare la corrente di carica della batteria tampone, ed il diodo D2 che invece lascia scorrere tutta la corrente necessaria nel caso in cui venga a mancare la tensione principale. Scorrendo l'elenco componenti notiamo che i condensatori elettrolitici di

filtro presentano una capacità piuttosto alta; questo accorgimento è necessario per compensare i picchi d'assorbimento da parte del modulo GSM quando lo stesso entra in trasmissione. Per spegnere il modulo GSM è possibile applicare un livello logico alto al pin 2 del regolatore in quanto, così facendo, il MIC2941 viene interdetto e la tensione di uscita va a zero. E' esattamente quello che fa il microcontrollore mediante la porta RA1 (pin4); lo stesso livello viene utilizzato per portare in saturazione il transistor T1 il cui compito è quello di scaricare velocemente il condensatore C6.

La tensione d'alimentazione viene monitorata dal PIC16F877 tramite la porta RA0: le resistenze R4 e R5, in abbinamento al diodo zener DZ1 e al condensatore C7, proteggono la linea da eventuali sovratensioni.

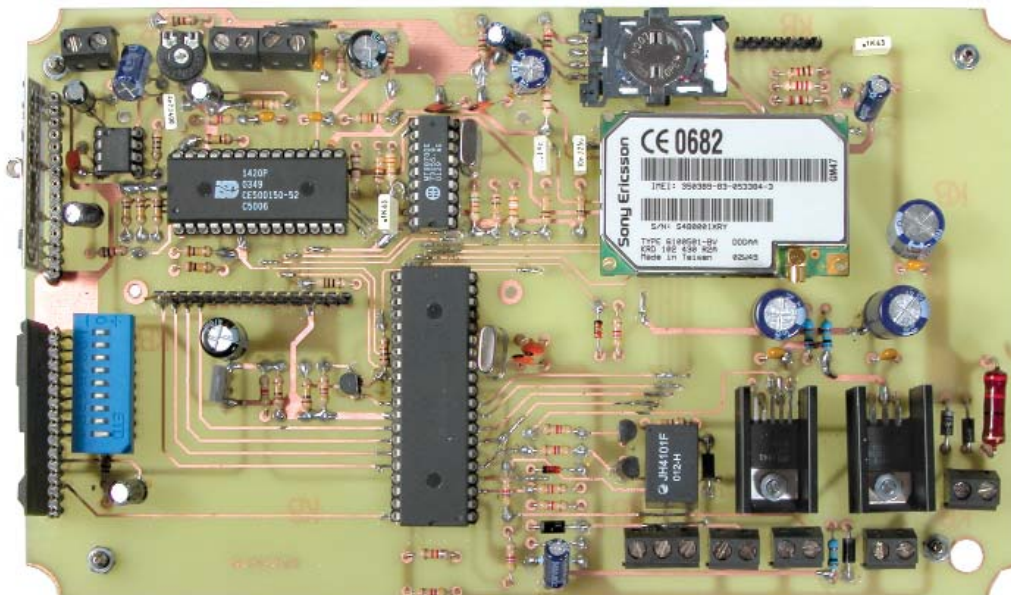
Un'altra sezione del circuito è quella relativa al display il quale, disponendo di una logica Hitachi HD44780, può essere direttamente pilotato dal PIC con delle semplici istruzioni basic. La tastiera a membrana a 12 tasti è collegata direttamente al microcontrollore tramite 4 porte: utilizzando il metodo

della carica e scarica del condensatore C18, il firmware riesce a determinare quale tasto è premuto.

La parte radio è affidata ad un modulo Aurel BCNBK la cui uscita è direttamente collegata al modulo di decodifica D1MB. Il trasmettitore da abbinare a questo combinatore deve avere una frequenza di lavoro di 433 MHz e una codifica Motorola MC145026. L'uscita del modulo U6 permette al microcontrollore di determinare quando è avvenuta una trasmissione ovvero quando è stato richiesto l'intervento del sistema. Il dip switch DS1 permette di impostare lo stesso codice del dispositivo di trasmissione in modo da consentire al segnale radio di allarme di essere rilevato.

L'ingresso per contatti è collegato direttamente alla porta RA4 la quale presenta un livello logico alto per effetto della resistenza di pull-up R7. Ne consegue che, chiudendo il contatto di allarme, l'ingresso passa da un livello logico alto ad un livello basso. L'ingresso controllato da una tensione (morsetto TENS) prevede delle resistenze e dei diodi contro l'inversione di polarità e come protezione della porta

ELENCO COMPONENTI



- R1: 200 KOhm 1%
- R2: 100 KOhm 1%
- R3: 22 Ohm 3W
- R4: 100 KOhm 1%
- R5: 1 KOhm 1%
- R6: 4,7 KOhm
- R7: 4,7 KOhm
- R8: 4,7 KOhm
- R9: 4,7 KOhm
- R10: 4,7 KOhm
- R11: 4,7 KOhm
- R12: 100 KOhm
- R13: 1 KOhm
- R14: 4,7 KOhm
- R15: 2,2 KOhm
- R16: 4,7 KOhm
- R17: 470 Ohm
- R18: 4,7 KOhm
- R19: 1 KOhm
- R20: 1 KOhm
- R21: 330 KOhm
- R22: 100 KOhm
- R23: 100 KOhm
- R24: 39 KOhm
- R25: 56 KOhm
- R26: 100 KOhm
- R27: 10 Ohm
- R28: 4,7 KOhm
- R29: 1 KOhm
- R30: 2,7 KOhm
- R31: 3,9 KOhm
- R32: 100 KOhm
- R33: 100 KOhm
- R34: 100 KOhm
- R35: 100 KOhm
- R36: 100 KOhm
- R37: 100 KOhm
- R38: 4,7 KOhm
- R39: 100 KOhm
- R40: 4,7 KOhm
- R41: 4,7 KOhm
- R42: 1 KOhm
- R43: 1 KOhm
- R44: 1 KOhm
- R45: 4,7 KOhm trimmer
- R46: 100 KOhm
- R47: 4,7 KOhm
- R48: 1 KOhm

- R49: 10 Ohm
- R50: 18 Ohm
- R51: 10 KOhm
- R52: 10 KOhm
- R53: 39 Ohm
- R54: 470 KOhm
- C1: 100 nF multistrato
- C2: 470 µF 25V elettrolitico
- C3: 100 nF multistrato
- C4: 1000 µF 16V elettrolitico
- C5: 100 nF multistrato
- C6: 1000 µF 16V elettrolitico
- C7: 1 µF 63V elettrolitico
- C8: 10 pF ceramico
- C9: 10 µF 63V elettrolitico
- C10: 1 µF 63V elettrolitico
- C11: 100 nF multistrato

- C12: 1 µF 63V elettrolitico
- C13: 100 nF 63V poliestere
- C14: 10 pF ceramico
- C15: 10 pF ceramico
- C16: 10 nF 250 V poliestere
- C17: 10 nF 250 V poliestere
- C18: 100 nF 63V poliestere
- C19: 10 µF 63V elettrolitico
- C20: 470 µF 16V elettrolitico
- C21: 100 nF multistrato
- C22: 100 nF multistrato
- C23: 1 µF 63V elettrolitico
- C24: 100 nF multistrato
- C25: 10 µF 63V

- elettrolitico
- C26: 22 pF ceramico
- C27: 470 µF 16V elettrolitico
- C28: 10 µF 63V elettrolitico
- C29: 4,7 nF poliestere
- C30: 470 µF 16V elettrolitico
- C31: 220 µF 16V elettrolitico
- D1: 1N4007
- D2: 1N4007
- D3: 1N4007
- D4: 1N4007
- D5: BAT85
- DZ1-DZ2: zener 5,1 V
- U1: 7805
- U2: MIC2941
- U3: PIC16F877 (MF530A)
- U4: MT8870

- U5: BC-NBK
- U6: D1MB
- U7: ISD1420
- U8: LM386
- Q1: 8 MHz
- Q1: 3,57 MHz
- T1: BC547
- T2: BC557
- T3: BC547
- T4: BD136
- DIS1: CDL4162
- GSM1: GM47 (MF530B)
- DS1: dip-switch 9 poli three state
- SIM1: porta SIM card a libro
- SPK: altoparlante 1W
- MIC: capsula microfonica
- BATT: batteria piombo 12V 2,1 Ah
- RL1: rele 12V

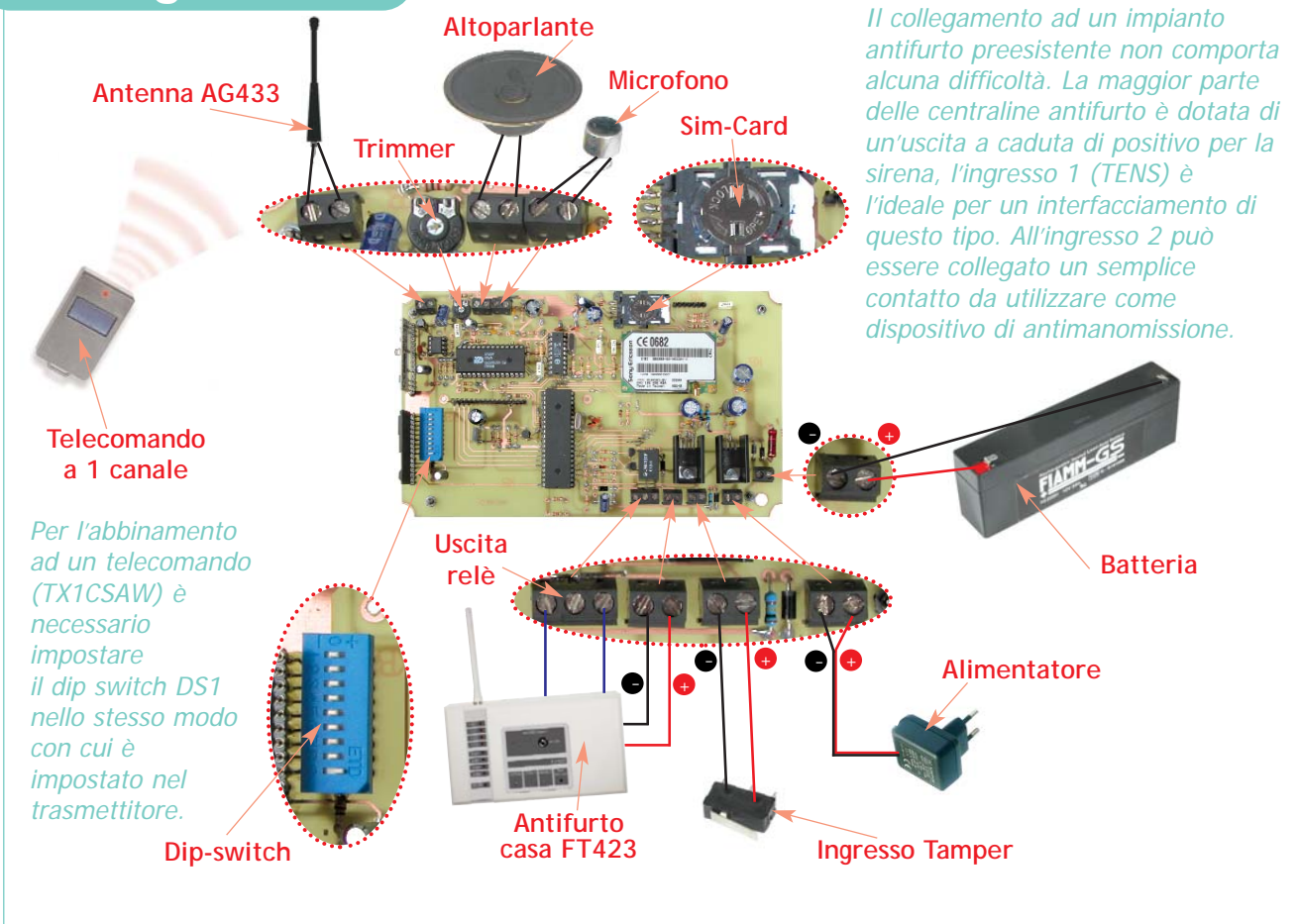
- Varie:
- morsettiera 2 poli (7 pz.)
- morsettiera 3 poli
- tastiera a 12 tasti
- zoccolo 4+4
- zoccolo 9+9
- zoccolo 14+14
- zoccolo 20+20
- dissipatore ML26 (2 pz.)
- vite 8 mm 3 MA (2 pz.)
- dado 3 MA (2 pz.)
- strip maschio 23 poli
- circuito stampato cod. S0530

RA1 nei confronti di tensioni elevate. Il transistor T3 si occupa dell'interfacciamento dell'uscita a relè, attivabile direttamente dall'utente chiamato tramite la tastiera del telefono. Questo controllo da remoto è reso possibile dall'impiego di un integrato MT8870 che si occupa di decodificare i toni DTMF inviati dall'utente remoto e presenti sull'uscita audio del modulo GSM. Il decoder trasforma il tono in un dato digitale disponibile sui pin Q1, Q2, Q3 e Q4 ed avvisa il microcontrollore tramite la linea STD quando è presente un nuovo dato.

L'uscita audio del modulo GSM è collegata direttamente all'integrato U4, mentre l'ingresso è connesso, tramite un opportuno filtro, all'uscita dell'integrato U7, un registratore vocale allo stato solido ISD1420 in grado di memorizzare messaggi audio della durata massima di 20 secondi. Nella nostra applicazione questo tempo è stato suddiviso in brani di 5 secondi l'uno, ed ognuno di essi è stato abbinato ad un ingresso. La scelta del messaggio è affidata al PIC che attraverso le porte RD4 e RD5, in binario, seleziona la relativa locazione. Tramite le linee di

REC e PLAY dell'ISD, il PIC16F877 è in grado anche di attivare la registrazione o la riproduzione di un messaggio. Nel primo caso l'audio captato dalla capsula microfonica viene portato all'ingresso del modulo U7; nel secondo, l'audio in uscita da tale modulo raggiunge il GM47 ed una sezione amplificatrice che fa capo all'integrato LM386. Il trimmer R45 consente di regolare il volume d'ascolto in locale. Solitamente l'amplificatore viene mantenuto spento: solamente quando è richiesta la riproduzione di un messaggio, tramite i comandi a tastiera è pos-

I collegamenti



sibile comandare l'attivazione dell'ampli utilizzando il transistor PNP T4 montato sulla linea di alimentazione. L'ultima sezione del circuito fa capo al modulo GSM GM47 che si occupa dell'inoltro delle chiamate agli utenti memorizzati. Il modulo è controllato direttamente dal microcontrollore mediante comandi AT che utilizzano la

linea seriale di comunicazione. Dal punto di vista hardware i due dispositivi utilizzano livelli differenti per cui è necessario effettuare una conversione che, nel nostro caso, fa capo al diodo D5, al transistor T2 ed a pochi altri componenti passivi. Oltre alla connessione seriale, il microcontrollore è connesso al modulo GM47 tramite le linee

RB4, RB3 e RB5 mediante le quali vengono testati alcuni parametri operativi del GSM.

L'articolo completo del progetto è stato pubblicato su: Elettronica In n. 89

Per il MATERIALE

Il progetto descritto in queste pagine è disponibile in scatola di montaggio (cod. FT530K) al prezzo di 320,00 Euro. Il kit comprende tutti i componenti, la basetta forata e serigrafata, il modulo GSM ed il micro già programmati, il display e le minuterie. Non fanno parte del kit: il contenitore Teko CP4-20, la batteria tampone, le antenne GSM e quella a 433 MHz, l'alimentatore da rete. Il PIC ed il GM47 già programmati sono disponibili anche separatamente rispettivamente al prezzo di 20,00 Euro (cod. MF530A) e 195,00 Euro (GM47).

Il materiale va richiesto a: Futura Elettronica, Via Adige, 11 21013 Gallarate (VA).
Tel: 0331-792287 ~ Fax: 0331-778112 ~ <http://www.futuranet.it>